

# **PERENCANAAN STRATEGIS *CLOUD COMPUTING TECHNOLOGY* BERBASIS GafE (*GOOGLE APPS For EDUCATION*) BAGI PERGURUAN TINGGI SWASTA DI WILAYAH III CIREBON PROPINSI JAWA BARAT**

**Enang Rusnandi<sup>1)</sup>, Deffy Susanti<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Fakultas Teknik, Universitas Majalengka

<sup>2)</sup>Fakultas Teknik, Universitas Majalengka

Email: [derusnandi@yahoo.com](mailto:derusnandi@yahoo.com)<sup>1)</sup>

Email: [deffysusanti@gmail.com](mailto:deffysusanti@gmail.com)<sup>2)</sup>

## ***Abstract***

Cloud Computing Technology is one of the technologies that can help facilitate the organization of activities related to the communication of data and information. For higher education, the need for the use of cloud computing technology is an urgent need that can be used as a support system that can support existing business processes, in addition to useful to smooth the process of data communication and information, both internally and externally.

This research will be carried out aiming to obtain accurate information about what the strategy should be prepared colleges to adopt cloud-based technology GAfE (Google Apps for Education). This is necessary because the process of adopting these technologies require support, policies and measures are obvious.

The target of this research will be the availability of guidelines and strategic roadmap on cloud computing technology in accordance with the conditions of private universities in the region III Cirebon of West Java Province.

The plan of activities that will be conducted are to conduct an analysis of existing conditions in the private universities related to the needs of cloud computing technology by conducting a SWOT analysis, to obtain accurate information on the basis of the potential possessed, followed by an analysis of the forms of technology provided by GAfE that can be implemented by the private universities and finally made the strategic direction for private universities to be able to use cloud computing technology.

***Keywords:*** *Cloud Computing Technology, Support System, GAfE, Analisis SWOT, Roadmap*

## ***Abstract***

Cloud Computing Technology merupakan salah satu teknologi yang dapat membantu mempermudah organisasi melakukan aktivitas yang berhubungan dengan komunikasi data dan informasi. Bagi perguruan tinggi, kebutuhan penggunaan cloud computing technology ini merupakan sebuah kebutuhan yang mendesak yang dapat digunakan sebagai support system yang dapat menunjang proses bisnis yang ada, selain berguna untuk kelancaran proses komunikasi data dan informasi, baik secara internal maupun eksternal.

Penelitian yang akan dilakukan ini bertujuan untuk mendapatkan informasi yang akurat mengenai strategi apa saja yang harus disiapkan perguruan tinggi untuk dapat mengadopsi cloud computing technology berbasis GAfE (Google Apps for Education). Hal tersebut perlu dilakukan karena proses mengadopsi teknologi tersebut memerlukan dukungan, kebijakan serta langkah-langkah yang jelas.

Target dari penelitian yang akan dilakukan ini adalah tersedianya pedoman yang strategis dan roadmap tentang cloud computing technology yang sesuai dengan kondisi perguruan tinggi swasta yang ada di wilayah III Cirebon Propinsi Jawa Barat.

Adapun rencana kegiatan yang akan dilakukan diantaranya adalah dengan melakukan analisis terhadap kondisi yang ada di perguruan tinggi swasta yang berhubungan dengan kebutuhan cloud computing technology dengan melakukan analisis SWOT, sehingga didapatkan informasi yang akurat mengenai potensi dasar yang dimiliki, dilanjutkan dengan melakukan analisis terhadap bentuk teknologi yang disediakan oleh GAfE yang bisa diimplementasikan oleh perguruan tinggi swasta tersebut dan akhirnya terdokumentasikanlah arahan strategis bagi perguruan tinggi swasta untuk dapat menggunakan cloud computing technology.

Kata Kunci: Teknologi cloud computing, Support System, GAfE, Analisis SWOT, Roadmap

## 1. PENDAHULUAN

Perguruan tinggi memiliki peran yang strategis dalam proses pembangunan terutama untuk membantu menciptakan masyarakat yang cerdas, memiliki ilmu pengetahuan dan teknologi, beragama dan berbudaya untuk menuju masyarakat Indonesia yang sejahtera. Peran perguruan tinggi tersebut tercermin dalam tridharma perguruan tinggi, yang meliputi pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat.

Keberadaan perguruan tinggi yang memiliki daya saing dan keunggulan yang dapat memberikan kontribusi yang positif terhadap kemajuan masyarakat, merupakan tujuan yang ingin diwujudkan hampir oleh semua institusi perguruan tinggi, baik itu negeri maupun swasta. Daya saing dan keunggulan dimaksud berhubungan dengan proses pendidikan yang dilakukan, produk penelitian yang bermanfaat dan kontribusi perguruan tinggi dalam bidang pengabdian kepada masyarakat.

Komunikasi yang dilakukan sivitas akademika beserta staff / karyawan serta stakeholder yang lainnya yang berada di internal atau pun eksternal institusi, merupakan salah satu faktor penunjang dari keberhasilan pencapaian tujuan yang telah ditetapkan. Komunikasi tersebut berhubungan dengan kepentingan penyampaian materi pembelajaran antara dosen dan mahasiswa, akses data dan informasi sivitas akademika terhadap berbagai sumber pembelajaran, maupun komunikasi yang terjadi untuk kepentingan pekerjaan di kalangan *staff* / karyawan.

Selain proses komunikasi yang lancar, masalah materi yang dikomunikasikan menjadi salah satu hal yang menjadi perhatian institusi perguruan tinggi. Masalah yang muncul berhubungan dengan media penyimpanan dari materi yang akan dikomunikasikan seringkali menjadi suatu permasalahan tersendiri. Misalnya seorang dosen seringkali tidak memiliki kapasitas media penyimpanan yang besar untuk menyimpan materi

pembelajaran, data nilai, data tugas, referensi kepustakaan serta materi lainnya. Contoh lain, mahasiswa seringkali mengeluh karena tidak bisa mengakses sumber-sumber pembelajaran dengan baik, karena tidak adanya kejelasan mengenai hal tersebut. Tuntutan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini, telah banyak memberikan inspirasi kepada sivitas akademika khususnya dan masyarakat pada umumnya. Sehingga standar layanan komunikasi salah satunya bisa diukur dengan hadirnya perangkat teknologi komunikasi dan informasi.

Kebutuhan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi oleh perguruan tinggi yang ditujukan untuk menunjang lancarnya kegiatan pengelolaan dan komunikasi data serta informasi saat ini, perlu didukung oleh ketersediaan pedoman atau arahan serta roadmap yang jelas. Ketidakterediaan pedoman tersebut dapat mengakibatkan kurang lancarnya proses penyediaan teknologi tersebut. Hal tersebut terjadi karena top manajemen selaku pembuat keputusan dan kebijakan tidak memperoleh gambaran yang jelas mengenai kebutuhan teknologi yang dimaksud.

Salah satu jenis teknologi informasi dan komunikasi saat ini yang sedang banyak dibutuhkan oleh institusi perguruan tinggi adalah *cloud computing technology*. Teknologi ini berhubungan dengan masalah komunikasi data dan informasi yang didalamnya terdapat masalah penyimpanan dan penggunaan sumber-sumber data dan informasi yang dapat diakses oleh stakeholder yang terlibat, dimana salah satu komponen yang dibutuhkan yang berbentuk aplikasi-aplikasi dapat diperoleh dengan cara mendesain dan membangun sendiri, atau menggunakan sumber-sumber aplikasi yang sudah ada yang dibangun oleh pihak ketiga. (Bair, J. & Rhoton, J., 2010; Molen, FVd., 2010; Ward,

John & Peppard, Joe., 2003) Google inc, merupakan salah satu perusahaan pihak ketiga yang menyediakan fasilitas dan aplikasi-aplikasi yang mendukung pada penggunaan *cloud computing technology*, Salah satunya bernama GAfE (*Google Apps for Education*), yang dapat diakses oleh perguruan tinggi melalui prosedur, persyaratan dan ketentuan yang berlaku (*The Google Apps Team*).

Berdasarkan penjelasan di atas, kebutuhan akan ketersediaan pedoman atau arahan strategis serta roadmap yang jelas mengenai *cloud computing technology* merupakan suatu hal yang sangat diperlukan. Hal tersebut dimaksudkan agar adanya kejelasan mengenai langkah, prosedur serta kebijakan apa yang harus dilakukan oleh pembuat keputusan di institusi perguruan tinggi, sehingga tujuan menjadikan teknologi informasi dan komunikasi menjadi sesuatu yang bernilai dan menjadi *competitive advantage* dapat tercapai. Oleh karena itu, penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui kebutuhan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi institusi perguruan tinggi yang akan dijadikan sebagai dasar penggunaan teknologi yang sesuai menjadi sangat penting dilakukan. Ketidakadaan pedoman yang dimaksud dikhawatirkan dapat membiaskan arah, proses serta implementasi *cloud computing technology* di perguruan tinggi. Oleh karena itu penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti sangat penting untuk dilakukan. Sedangkan GAfE (*Google Apps for Education*) dipilih karena bisa didapatkan secara gratis melalui mekanisme dan berdasarkan ketentuan yang berlaku. (Google, inc. 2012)

## 2. KAJIAN LITERATUR

### Definisi

*Cloud computing* menurut Barrie Sosinsky (2011) merujuk pada aplikasi-aplikasi dan layanan-layanan yang

berjalan pada suatu jaringan terdistribusi dengan menggunakan sumberdaya tervirtualisasi dan diakses melalui protokol internet serta standar jaringan umum. Pada *cloud computing*, sumber daya yang ada bersifat virtual dan tak terbatas serta rincian sistem fisik di mana perangkat lunak berjalan diabstraksikan dari pengguna. *Cloud computing* akan mempengaruhi kehidupan dalam berbagai cara pada beberapa tahun ke depan:

- a. Penggunaan aplikasi pada *cloud* akan menggantikan aplikasi yang ada pada perangkat lokal. Aplikasi-aplikasi tersebut sudah tersedia pada *cloud computing* yang dapat diakses oleh user dari berbagai tempat dan kapan saja waktu aksesnya.
- b. Sifat informasi akan lebih bersifat murah, mudah ditemukan dan dapat diakses dimana-mana yang disebabkan adanya *cloud computing*.
- c. Memungkinkan adanya layanan sosial baru dengan adanya koneksi user melalui jaringan sosial yang dibuat dengan menggunakan berbagai layanan cloud computing.
- d. Aplikasi-aplikasi baru akan dapat dibuat dengan lebih mudah dan akan berbasis pada bagian-bagian modular standar.
- e. Cloud akan mengurangi peran kepemilikan sistem operasi sebagaimana yang kita miliki pada saat kita menggunakan komputer saat ini. Kita akan dapat terkoneksi melalui cloud dimana pun dan sepanjang waktu.

Menurut Iwan Sofana (2012) istilah *cloud computing* diilhami oleh gambar awan yang lazim digunakan pada saat seseorang menggambarkan diagram jaringan internet. Diagram jaringan dimaksud biasanya menggambarkan hubungan komputer pada local area network / LAN yang ada pada berbagai segmen dengan komputer pada local area network lainnya, sehingga membentuk sebuah jaringan yang besar yang dinamakan internet. Cloud

computing adalah sebuah model client server, dimana sumber daya / *resources* seperti *server*, *storage*, *network* dan *software* dapat dipandang sebagai layanan yang dapat diakses oleh pengguna secara remote setiap saat. (Targowski, Andrew., 2003) Walaupun demikian perlu adanya perhatian terhadap segi keamanan atas *Cloud computing*. Pengguna dapat menikmati berbagai layanan yang disediakan oleh *provider cloud computing* tanpa perlu banyak meminta bantuan teknis atau support dari pihak *provider*. Pada akhirnya, infrastruktur yang ada pada lingkungan *cloud computing* seperti *server*, *storage*, *network* dan berbagai *software* lainnya disebut *cloud*.

#### Karakteristik Cloud

NIST (2011) menjelaskan bahwa terdapat beberapa karakteristik esensial atau utama dari *cloud*.

Karakteristik dimaksud adalah sebagai berikut :

1. *On-demand self-service*. Yang mengandung arti bahwa seorang konsumen dapat secara sepihak menetapkan kemampuan atau kapabilitas dari komputer *cloud* seperti waktu pada server dan jaringan penyimpanan, serta secara otomatis sesuai dengan yang diperlukan konsumen tanpa banyak atau memerlukan hubungan interaksi dengan setiap provider *cloud*.
2. *Broad network access*. Kapabilitas tersedia pada keseluruhan jaringan dan dapat diakses melalui standar mekanisme yang mengusulkan penggunaan platform client yang thin atau thick yang heterogen. Sebagai contoh misalnya menggunakan telpon mobil, tablet, laptops dan PC workstation.

3. *Resource pooling*. Sumber daya komputer provider dikumpulkan untuk melayani berbagai macam konsumen dengan menggunakan model multitenant, dan menggunakan berbagai sumber daya yang bersifat fisik dan virtual yang secara dinamis ditugaskan atau ditugaskan kembali sesuai dengan kebutuhan konsumen.
4. *Rapid elasticity*. Mengandung arti bahwa terdapat kapabilitas yang dapat secara luwes ditetapkan dan dilepaskan, pada beberapa kaus dapat berjalan secara otomatis, untuk mencapai kecepatan yang sesuai dengan kebutuhan baik di dalam maupun di luar. Kemampuan dimaksud dapat tersedia setelah penetapan bahwa nampak tidak terbatas / unlimited.
5. *Measured service*. System yang ada pada cloud secara otomatis dapat mengontrol dan mengoptimasi sumber daya dengan menggunakan kapabilitas Cloud systems.

### Model Layanan / Services

Services model menjelaskan mengenai jenis layanan yang diberikan oleh provider. Model layanan yang dikenal baik diantaranya adalah : Software as a Service, Platform as a Service, dan Infrastructure as a Service yang disebut dengan model SPI. Model layanan membangun satu dengan yang lainnya dan menentukan apa yang harus dikelola oleh vendor dan apa yang menjadi tanggung jawab klien. Skala besar sistem cloud computing telah diaktifkan dengan mempopulerkan Internet dan pertumbuhan dari beberapa perusahaan jasa besar.

1. *Software as a Service (SaaS)*. Kapabilitas yang diberikan pada konsumen adalah untuk menggunakan aplikasi provider yang berjalan pada infrastruktur cloud. Aplikasi-aplikasi dapat diakses dari berbagai jenis

perangkat konsumen yang beragam melalui interface konsumen yang *thick* maupun *thin* seperti web browser (misalnya email berbasis web) atau suatu interface program. Konsumen tidak melakukan pengelolaan atau pengontrolan pada infrastruktur cloud yang di dalamnya terdapat jaringan, server, sistem operasi, penyimpanan atau pun kemampuan aplikasi individu, dengan pengecualian yang mungkin ada dari konfigurasi setting individual secara khusus.

2. *Platform as a Service (PaaS)*. Kapabilitas yang disediakan pada konsumen untuk mengembangkan hasil kreasi konsumen ke dalam infrastruktur cloud atau aplikasi yang diperlukan dengan menggunakan bahasa pemrograman, librari, layanan serta peralatan yang didukung oleh provider. Konsumen tidak perlu mengelola atau mengontrol infrastruktur yang mendasari cloud seperti jaringan, server, sistem operasi atau penyimpanan, namun memiliki kontrol melalui aplikasi yang dikembangkan dan penyusunan konfigurasi yang memungkinkan bagi lingkungan hosting aplikasi.
3. *Infrastructure as a Service (IaaS)*. Kapabilitas yang disediakan pada konsumen adalah untuk menetapkan proses, penyimpanan, jaringan dan sumber daya komputasi lainnya, dimana konsumen dapat mengembangkan dan menjalankan software sekehendaknya, dimana dapat menyertakan sistem operasi dan aplikasi. Konsumen tidak perlu mengelola dan mengontrol infrastruktur yang mendasari cloud, namun dapat mengontrol melalui sistem operasi, penyimpanan dan aplikasi yang dikembangkan dan memungkinkan untuk mengontrol komponen jaringan seperti firewall host secara terbatas.

### Deployment Models

Deployment model menjelaskan mengenai dimana lokasi cloud berada dan tujuannya untuk apa.

Beberapa jenis deployment model ini adalah sebagai berikut :

1. *Private cloud*. Infrastruktur cloud disediakan bagi penggunaan eksklusif oleh organisasi tunggal yang terdiri dari banyak konsumen, misalnya unit bisnis. Private cloud mungkin untuk dimiliki, dikelola dan dioperasikan oleh organisasi, pihak ketiga, atau kombinasi dari mereka.
2. *Community cloud*. Infrastruktur cloud disediakan bagi penggunaan eksklusif suatu komunitas konsumen tertentu dari organisasi yang memiliki perhatian yang dibagi seperti misi, peralatan keamanan, kebijakan serta konsiderasi kepatuhan. Cloud ini mungkin untuk dimiliki, dikelola dan dioperasikan oleh satu atau lebih organisasi di masyarakat, pihak ketiga atau beberapa kombinasi dari mereka.
3. *Public cloud*. Infrastruktur cloud disediakan bagi penggunaan terbuka oleh publi. Cloud ini mungkin dimiliki, dikelola serta dioperasikan melalui bisnis, akademis, organisasi pemerintah dan beberapa kombinasinya.
4. *Hybrid cloud*. Infrastruktur cloud merupakan komposisi dari dua atau lebih infrastruktur cloud yang berbeda (private, community atau publik).

### Peranan Cloud Computing

Sebelum kita melakukan analisis bagaimana cloud computing menyelesaikan permasalahan yang ada di organisasi, ada baiknya kita melihat bagaimana peran IT berubah setiap saat. Perubahan dimaksud dikarenakan adanya beberapa permasalahan yang senantiasa muncul di perusahaan dan ditunjang dengan adanya keinginan para manajer perusahaan untuk menjadikan

IT sebagai bagian dari peran strategis mereka.

Perubahan peran IT menurut Pressman, Roger S. (1997) berhubungan dengan beberapa keterbatasan sumberdaya komputer, diantaranya berhubungan dengan :

- a. Rendahnya utilisasi server
- b. Daya, space dan biaya
- c. Lambatnya penerapan layanan baru
- d. Tingginya overhead dalam penetapan layanan dan user
- e. Tidak jelasnya nilai kontribusi dari pusat IT

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, maka berikut ini beberapa inisiatif yang saling tidak berkaitan / secara parsial, diantaranya adalah :

- 1) *Internet delivery*: Layanan ditujukan dan dikirim dari suatu lokasi milik provider. Hal ini biasanya memiliki dua implikasi, yaitu layanan dikirim melalui internet publik dan memproses kejadian-kejadian di luar firewall perusahaan.
- 2) *Elasticity*: Skalabilitas yang melekat dari layanan provider dibuat tersedia bagi user. Model ini ke depannya akan menetapkan mekanisme penetapan yang elastis, sehingga sumber daya bisa diskalakan naik atau turun secara cepat.
- 3) *Utility Billing*: pemerolehan ukuran perolehan atau penggunaan sumber daya dengan baik, dikombinasikan dengan penetapan layanan yang sesuai dengan kebutuhan, memfasilitasi sejumlah pilihan beban yang dikenakan pada konsumen. Biaya dapat dikenakan pada basis berlangganan atau dapat terkait dengan pemakaian aktual atau reservasi dari berbagai sumber daya.
- 4) *Virtualization*: Layanan biasanya diberikan melalui suatu infrastruktur yang terabstraksikan. Mereka menerapkan berbagai mekanisme

dan optimasi penerimaan biaya secara virtual melalui sistem multi-tenancy.

- 5) *Service Delivery*: Fungsionalitas tersedia sebagai sebuah layanan dari beberapa bentuk. Manakala ragam dari layanan beragam, secara khusus layanan memberikan interface pragmatik disamping interface user.
- 6) *Universal access*: demokratisasi sumberdaya berarti bahwa sumber daya yang dikumpulkan tersedia untuk siapa pun yang berwenang menggunakannya. Pada saat yang sama, kemandirian lokasi dan tingkat tinggi dari ketahanan memungkinkan pada pengguna untuk selalu terhubung.
- 7) *Simplified management*: Administrasi disederhanakan secara otomatis untuk memenuhi kebutuhan skalabilitas, self-service pengguna untuk mempercepat proses bisnis dan secara terprogram sumber daya diakses untuk memfasilitasi proses integrasi ke dalam kerangka kerja manajemen perusahaan.
- 8) *Multi-tenancy*: Sumber daya digunakan oleh berbagai organisasi / penyewa termasuk adanya mekanisme untuk menjaga dan memisahkan setiap penyewa dengan penyewa lainnya. Pengumpulan sumberdaya melalui konsumen adalah faktor penting dalam pemenuhan skalabilitas dan penghematan dana.

Cloud computing muncul dilatarbelakangi oleh kebutuhan perusahaan untuk memanfaatkan sumberdaya komputer yang tersebar di berbagai tempat agar dapat digunakan secara maksimal dan sesuai dengan kebutuhan / *on-demand*.

### Manfaat GAfE

Menurut Google, inc, Google Apps for Education atau GAfE berisi lusinan fitur keamanan penting yang secara khusus dirancang agar data Anda tetap aman, terlindung, dan berada dalam kontrol

Anda. Data Anda adalah milik Anda dan alat Apps memungkinkan Anda untuk mengontrolnya, termasuk kepada siapa dan bagaimana Anda membagikannya. Jaringan pusat data kami memberikan keamanan dan jaminan yang luar biasa\* akses tepercaya ke data Anda, 24x7x365,25 (ini fakta: tanpa henti, bahkan pada tahun kabisat).

1. Semua data dicadangkan secara otomatis di server Google. Sehingga bila terjadi kecelakaan jika komputer mengalami kerusakan atau dicuri – Anda bisa langsung mulai bekerja tanpa hambatan.
2. Setiap data yang Anda masukkan ke Google Apps adalah milik Anda, dan hal itu disebutkan dalam kontrak kami. Informasi Anda aman dari organisasi lain, meskipun semua itu ada pada server yang sama. Alat Apps--yang canggih dan mudah digunakan--membantu administrator mengelola hal-hal seperti pengguna, dokumen, dan layanan, dan tetap melacak penggunaan serta data melalui dasbor. Dan tentu saja Anda adalah pemilik data sepenuhnya, bukan Google.
3. Pusat data kami dirancang dan dibangun untuk aplikasi kami dan tidak menyertakan perangkat keras maupun lunak yang tidak diperlukan. Ini akan mengurangi jumlah kerentanan yang berpotensi dapat dieksploitasi. Google menjamin 99,9% waktu aktif dan memasang pemulihan akibat bencana alam yang parah, sehingga Anda tidak perlu khawatir tentang bencana alam.
4. Google Apps menawarkan lapisan keamanan tambahan dengan autentikasi dua faktor, yang sangat mengurangi risiko pembajak mencuri nama pengguna dan sandi. Kami juga mengenkripsi sesi browser secara otomatis dengan SSL untuk pengguna Apps tanpa memerlukan VPN atau infrastruktur lainnya yang rumit dan mahal. Hal

ini membantu melindungi data pelajar dan pendidik saat melintas di antara browser Anda dan pusat data kami.

5. Tim keamanan informasi kami yang besar terus-menerus memantau jaringan global pusat data kami. Banyak di antara mereka yang memiliki gelar tingkat lanjut dan merupakan tokoh pemikir yang menetapkan praktik keamanan info untuk industri kami. Google Apps dan pusat data kami juga telah lulus audit SSAE 16 / ISAE 3402 Tipe II SOC 2 dan telah meraih sertifikasi ISO 27001.

### **Aplikasi pada GAFE**

#### **Email**

Semuanya di kotak masuk, dan bebas iklan Google Apps menawarkan penyimpanan hingga 30 GB per pengguna, pemfilteran spam yang canggih, dan jaminan waktu aktif sesuai SLA 99,9%. Semua dihosting oleh Google - tanpa biaya dan tanpa iklan untuk siswa, pengajar, atau staf.

Tetap berhubungan dengan orang, sesuai kehendak Anda Kotak masuk tak sekadar berisi pesan, namun juga orang. Fitur Ngobrol berupa teks, suara, dan video berarti bahwa siswa dan guru dapat melihat siapa yang sedang online dan langsung terhubung. Tidak ingin siswa Anda menggunakan fitur obrolan? Ingin membatasi siapa yang dapat mengirim email kepada siapa? Semua itu ada di kontrol administrator.

#### **Kalender**

Hamparkan beberapa kalender untuk melihat saat orang-orang tersedia - cara terbaik untuk mengelola jadwal staf, misalnya. Google Kalender mengirimkan undangan dan mengelola RSVP.

Terintegrasi dengan email sekolah Anda Google Kalender diintegrasikan ke dalam Gmail dan dapat dioperasikan bersama dengan aplikasi kalender populer.

Berbagi dengan kelas, tim, dan klub

Kalender dapat dibagi ke seluruh bagian sekolah atau dengan kolega tertentu. Beragam kontrol izin berbagi membantu menjaga keamanan dan privasi.

#### **Drive**

Google Drive di perangkat Mac, PC, Android, atau iOS Anda memberi Anda satu tempat untuk versi terbaru file Anda dari mana saja.

Bagikan file satu per satu atau seluruh folder dengan orang tertentu atau seluruh tim atau bahkan kontraktor, mitra, dan konstituen. Buat dan balas komentar di file untuk mendapatkan masukan atau menambahkan ide.

Mulai dengan hingga 30 GB kapasitas gratis untuk setiap pengguna. Butuh lebih banyak? Mulai dari \$5/pengguna/bulan untuk 100 GB, tim TI Anda dapat menyediakan hingga 16 TB per pengguna.

#### **Dokumen**

Buat dokumen yang kaya dengan ilustrasi, tabel, persamaan, gambar, tautan, dan banyak lagi. Kumpulkan input dan kelola masukan dengan komentar sosial.

#### **Spreadsheet**

Simpan dan bagikan daftar, lacak proyek, analisis data, dan lacak hasil dengan editor spreadsheet canggih kami. Gunakan alat seperti rumus lanjutan, bagan tersemat, filter, dan tabel pivot untuk mendapatkan perspektif baru mengenai data Anda.

#### **Presentasi**

Buat slide yang indah dengan editor presentasi kami, yang mendukung hal-hal seperti video yang disematkan, animasi, dan transisi slide dinamis. Publikasikan presentasi Anda di web sehingga siapa saja dapat melihatnya, atau bagikan presentasi itu secara pribadi.

#### **Site**

Siswa dapat membuat situs proyek tanpa menulis kode apa pun. Semudah menulis



dokumen. Dan, untuk menghemat lebih banyak waktu, Anda dapat menyediakan ratusan template siap pakai untuk mereka.

Administrator dapat mengelola izin berbagi situs di seluruh sekolah, dan penulis dapat berbagi dan mencabut akses file setiap saat.

Google Sites dapat digunakan pada browser di komputer PC, Mac, dan Linux. Guru, siswa, dan orang tua tidak perlu membeli atau mengunduh perangkat lunak.

### Vault

Tentukan kebijakan retensi yang secara otomatis diterapkan ke email Anda dan obrolan pesan berdasarkan aturan yang Anda pilih.

Pesan email dan obrolan Anda diarsipkan dan disimpan sesuai kebijakan Anda, yang mencegah penghapusan yang tidak disengaja.

Bersiaplah untuk penyelidikan internal, proses pengadilan, dan audit kepatuhan dengan alat penelusuran canggih yang membantu Anda menemukan dan mengambil pesan email dan obrolan yang relevan.

Berlakukan pembekuan litigasi pada pengguna bila perlu. Pesan email dan obrolan tidak dapat dihapus oleh pengguna saat dalam pembekuan.

Ekspor pesan email dan obrolan tertentu ke format standar untuk pemrosesan dan peninjauan lebih lanjut.

Jalankan laporan mengenai aktivitas dan tindakan pengguna di arsip. Penelusuran, tampilan pesan, ekspor, dan yang lainnya ditampilkan.

### Produk Lain

*Apps Marketplace*

*Google Moderator, dan lain-lain*

## 3. METODE PENELITIAN

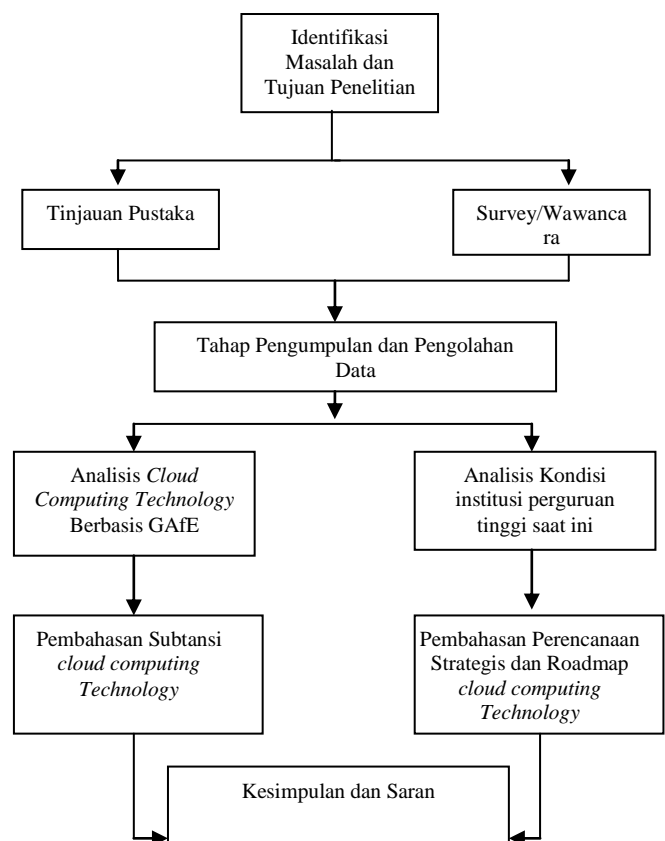
### Jenis Penelitian

Kegiatan yang ada dalam penelitian ini, mulai dari proses awal, proses analisis dan hasil akhir dari penelitian ini menggambarkan suatu proses yang terjadi saat ini dan prediksi di masa

mendatang. Oleh karena itu penelitian yang dilakukan ini merupakan penelitian deskriptif yang mempunyai tujuan untuk menggambarkan perencanaan strategis pengembangan *cloud computing technology* di perguruan tinggi swasta yang ada di wilayah III Cirebon.

### Rancangan dan Tahapan Penelitian

Skema dari rancangan dan tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar berikut ini :



## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis dan Pembahasan Kondisi Perguruan Tinggi Swasta di Wilayah III Cirebon

Kondisi perguruan tinggi di wilayah III Cirebon Propinsi Jawa Barat yang berkenaan dengan pengembangan teknologi dan sistem informasi dari sisi potensi kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman dapat penulis klasifikasi kedalam faktor internal dan faktor

eksternal. Faktor internal meliputi faktor kekuatan dan kelemahan, sedangkan faktor eksternal meliputi peluang dan ancaman. (Rangkuti, Freddy., 2006)

Secara umum faktor internal yang ada di perguruan tinggi swasta di wilayah III Cirebon ini dapat digambarkan sebagai berikut :

- a. Kekuatan
  1. Kejelasan visi dan misi
  2. Kesesuaian kurikulum
  3. Dukungan sarana dan prasarana
  4. Kejelasan SOTK
  5. Kerjasama antar lembaga
  6. Pengembangan Kemahasiswaan
  7. Kekompakan karyawan
- b. Kelemahan
  1. Dukungan IS/IT
  2. Jaminan mutu internal
  3. Integritas data antar bagian
  4. Rasio tenaga dosen
  5. Terbatasnya tenaga ahli teknik

Secara umum faktor eksternal yang ada di perguruan tinggi swasta di wilayah III Cirebon ini dapat digambarkan sebagai berikut :

- a. Peluang
  1. Globalisasi
  2. Kesadaran masyarakat
  3. Dorongan pemerintah daerah
  4. Tersedianya jaringan kerjasama
  5. Program hibah
  6. Perkembangan teknologi
  7. Tingkat pembangunan daerah
  8. Perekonomian masyarakat
  9. Ancaman
  10. Persaingan antar perguruan tinggi
  11. Efek negatif kebebasan
  12. Tidak ada regulasi pemerintah
  13. Tuntutan pembangunan dan dunia usaha

Secara umum faktor internal dan eksternal yang ada di perguruan tinggi swasta di wilayah III Cirebon ini mengarah pada kondisi dimana perguruan tinggi memiliki peluang

untuk bertahan dan berkembang sesuai dengan kapasitasnya masing-masing dan kebutuhan akan adanya dukungan teknologi dan sistem informasi sudah semakin menguat.

### **Analisis dan Pembahasan Google Apps for Education**

Analisis dan pembahasan google yang salah satu produknya bernama Google Apps for Education (GAfE) lebih ditujukan pada peranan GAfE , aplikasi serta fitur-fitur yang ada di dalamnya.

### **Peranan Google Apps for Education**

GAfE memiliki peranan yang cukup penting bagi kepentingan kemajuan dalam bidang pendidikan. Berdasarkan hasil studi kepustakaan dan penelusuran dari organisasi atau institusi pendidikan khususnya yang menggunakan GAfE, mereka banyak memberikan apresiasi terhadap kehandalan dan kelengkapan GAfE dalam menyediakan fasilitas cloud computing. Seperti yang dilansir dalam situs resminya, google, inc menyatakan bahwa :

#### *a. Kolaborasi*

Proses kolaborasi yang seyogyanya terjadi diantara para mahasiswa, dosen serta pihak lainnya yang terlibat sangat memungkinkan terjadi dengan adanya GAfE, hal tersebut dikarenakan google memiliki aplikasi yang memungkinkan satu file data atau pekerjaan dilakukan dan dipersiapkan oleh banyak orang. Tugas kelompok yang dilakukan oleh sekelompok mahasiswa bisa dikerjakan secara bersama-sama walaupun setiap mahasiswa berada pada tempat yang berbeda. Kemampuan kolaborasi ini sudah sangat membantu berbagai pihak, yaitu dosen dan mahasiswa sebagai media pembelajaran yang cukup baik dan pengembangan team work yang efektif.

#### *b. Mobilitas*

Dengan menggunakan cloud computing berbasis GAfE maka mobilitas data bisa

lebih tinggi. User bisa mengakses data serta layanan lainnya dari berbagai perangkat yang bisa terhubung ke internet, baik itu melalui pc desktop, laptop, handphone, tablet maupun peralatan lainnya.

*c. Productivitas*

Produktivitas berhubungan dengan tingkat keproduktifan para user pada saat menggunakan google apps for education. Hal tersebut dikarenakan adanya proses yang menyenangkan yang dirasakan para user pada saat menggunakan cloud computing.

*d. Saving*

*Saving* berhubungan dengan penghematan pengeluaran keuangan yang biasanya dikeluarkan pada saat belum menggunakan fasilitas cloud computing google apps for education.

*e. Keamanan*

Keamanan menggunakan fasilitas cloud computing yang ada pada google apps for education berada pada tingkat yang aman, terproteksi dari serangan spam, virus serta serangan lainnya. Hal tersebut dikarenakan google menggunakan sistem keamanan yang bertingkat dan handal yang didukung dengan dukungan sdm yang memadai.

**Aplikasi serta fitur yang ada pada Google Apps for Education**

Aplikasi pada google apps for education merupakan aplikasi yang seringkali banyak digunakan oleh user, dalam hal ini oleh mahasiswa, dosen serta pegawai.

Aplikasi yang ada pada google apps for education (The Google Apps Team) yang utama meliputi :

- a. Gmail
- b. Kalender
- c. Drive
- d. Dokumen
- e. Site
- f. Vault
- g. Apps Marketplace

*h. Google Moderator*

**Rencana Strategis Cloud Computing Technology Berbasis GAfE**

Berdasarkan pada hasil analisis terhadap institusi perguruan tinggi swasta yang ada di wilayah III Cirebon dan analisis terhadap *Cloud Computing Technology* berbasis GAfE (Frances, Z. H., 2007), maka pada sub bab ini akan dibahas mengenai rencana strategis yang dapat dilakukan oleh institusi perguruan tinggi swasta sehubungan dengan *cloud computing technology* tersebut.

Rencana strategis ini bersifat alternatif, yang dapat dipergunakan oleh institusi perguruan tinggi dalam upaya menerapkan *cloud computing technology*.

**A. Tujuan**

Tujuan dari dibuatnya rencana strategis ini adalah untuk menghasilkan pedoman atau arahan strategis mengenai penggunaan *cloud computing technology* (Bair, J. & Rhoton, J., 2010) berbasis GAfE di lingkungan perguruan tinggi swasta yang ada di wilayah III Cirebon. Arahan strategis ini memiliki nilai penting sebagai pegangan bagi para pelaksana di lapangan yang akan bekerja baik secara strategis maupun teknis operasional.

Beberapa *critical success factor* yang berperan dalam kesuksesan penerapan *cloud computing technology* (Chun, W. 2012) ini adalah sebagai berikut :

1. Dukungan infrastruktur komputer beserta jaringan komunikasinya.
2. Dukungan penyediaan bandwidth akses internet
3. Dukungan penyediaan SDM yang terlibat dalam pengelolaan
4. Dukungan supra struktur atau kebijakan dan manajemen
5. Dukungan dokumentasi manual penggunaan teknologi

**B. Ringkasan strategi**

Rencana strategis yang dapat diambil sehubungan dengan penerapan *cloud computing technology* berbasis *GAfE* adalah sebagai berikut :

1. Perlunya dibuat daftar kebutuhan infrastruktur komputer dan jaringan komputer yang sesuai dengan kondisi dan lokasi bangunan yang ada di institusi perguruan tinggi swasta.
2. Perlu adanya inventarisasi dan kalkulasi kebutuhan bandwidth internet untuk sivitas akademika dan tenaga administrasi di institusi perguruan tinggi swasta.
3. Perlu dibentuknya tim pengelolaan dan pengembangan teknologi informatika atau ICT di institusi perguruan tinggi swasta, atau bahkan tim tersebut diwadahi dalam suatu unit kerja khusus yang merupakan bagian dari struktural institusi.
4. Perlu dibuatnya kebijakan dan aturan yang berhubungan dengan penggunaan dan pengembangan teknologi informatika secara umum dan khususnya yang berhubungan dengan *cloud computing technology* berbasis *GAfE*.
5. Perlu dibuatnya petunjuk manual penggunaan *cloud computing technology* berbasis *GAfE* khususnya dan setiap produk teknologi informatika yang sudah diterapkan di institusi perguruan tinggi swasta.

#### **C. Alasan pentingnya *cloud computing technology* berbasis *GAfE***

Beberapa alasan pentingnya penggunaan *cloud computing technology* berbasis *GAfE* yang dapat penulis nyatakan adalah sebagai berikut :

1. diterapkannya *Cloud computing technology* berbasis *GAfE* maka stakeholders yang ada di institusi perguruan tinggi swasta dapat memiliki kesempatan untuk memiliki satu account email dengan

menggunakan nama domain institusinya masing-masing, namun sekaligus dapat memperoleh kesempatan lainnya untuk dapat memanfaatkan berbagai fasilitas yang ada di Google, inc, melalui *Google Apps for Education* atau *GAfE*.

2. Institusi perguruan tinggi swasta dapat mengembangkan berbagai aplikasi untuk kebutuhan institusi melalui pembuatan aplikasi yang berkaitan erat dengan google, inc. Atau aplikasi tersebut dapat berhubungan dengan berbagai kebutuhan pengembangan perangkat lunak institusi. Institusi program studi memiliki dukungan pembelajaran berbasis *cloud computing technology*.

#### **D. Isu-isu dari strategi**

Beberapa isu dari strategi alternatif yang dapat penulis sajikan dan merupakan hasil analisis terhadap kondisi yang ada di perguruan tinggi swasta yang ada di wilayah III Cirebon adalah sebagai berikut :

- A. Perencanaan strategis *cloud computing technology* berbasis *GAfE* untuk perguruan tinggi swasta yang ada di wilayah III Cirebon merupakan salah satu alternatif yang dapat diadaptasi oleh institusi perguruan tinggi swasta. Proses adaptasi ini tentu saja disesuaikan dengan skala prioritas program pengembangan teknologi informatika di masing-masing institusi perguruan tinggi swasta. Hal tersebut dikarenakan hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan kondisi institusi saat ini dilihat dari faktor internal dan eksternal.

- B. Proses adaptasi perencanaan strategis *cloud computing technology* berbasis *GAfE* pada akhirnya dapat melibatkan mitra kerja google, inc, yang dalam hal ini adalah perusahaan yang bekerja

sama dengan google, inc untuk membantu penyebaran dan pengelolaan GAfE untuk institusi-institusi yang akan menggunakan GAfE.

- C. Beberapa institusi perguruan tinggi swasta di wilayah III Cirebon sudah pernah mendapat sosialisasi pemanfaatan GAfE dari google, inc, hanya karena adanya beberapa kendala yang dihadapi, maka pemanfaatannya belum optimal. Oleh karena itu adanya alternatif perencanaan strategis ini diharapkan dapat membantu permasalahan yang sedang mereka hadapi sehubungan dengan penerapan *cloud computing technology*.

#### **Roadmap Cloud Computing Berbasis GAfE**

Roadmap *cloud computing technology* berbasis GAfE yang penulis tetapkan ini merupakan pengejawantahan dari perencanaan strategis yang telah dibuat. Roadmap ini berisi tahapan-tahapan yang harus dipersiapkan sehubungan dengan rencana penggunaan *cloud computing technology* berbasis GAfE.

Sebenarnya secara formal, Google, inc memiliki panduan khusus yang ditujukan untuk memberikan arahan strategis dan roadmap proses penggunaan GAfE. Hanya saja karena adanya perbedaan kondisi perguruan tinggi swasta yang ada di wilayah III Cirebon, maka penulis membuat rumusan roadmap tersendiri sebagai berikut :

##### **A. Tujuan Penggunaan GAfE**

Tujuan dari penggunaan GAfE ini adalah untuk membantu institusi perguruan tinggi menggunakan *cloud computing technology*. Secara sederhana dapat dijelaskan bahwa *cloud computing technology* salah satunya berarti penggunaan aplikasi, sumber serta fasilitas yang sudah disediakan oleh pihak google, inc selaku salah satu penyedia jasa *cloud computing*

*technology*. Penggunaan *cloud computing technology* memungkinkan terjadinya proses bisnis yang berbasis teknologi internet secara menyeluruh oleh institusi perguruan tinggi swasta.

##### **B. Tahapan Umum Penggunaan GAfE beserta Target Waktu**

Terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Tahap Pembentukan Tim IT
2. Tahap Penyiapan Infrastruktur
3. Tahap Edukasi Tim IT tentang GAfE
4. Tahap Registrasi GAfE dan Pembuatan Account Admin dan Tim IT
5. Tahap Edukasi dan Pembuatan Account untuk user
6. Launching

##### **A. Tugas Detil untuk Setiap Tahapan**

1. Tahap Pembentukan Tim IT (20 hari)  
Beberapa tugas yang dapat dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut :
  - a) Pengajuan tim IT pada pimpinan perguruan tinggi
  - b) Pembuatan program kerja dan penjelasan deskripsi kerja untuk setiap seksi
  - c) Pembuatan dan pengajuan anggaran penguatan kelembagaan
2. Tahap Penyiapan Infrastruktur (25 hari)
  - a) Penyusunan kebutuhan komputer, jaringan serta tipografinya.
  - b) Pengajuan pembiayaan kepada pimpinan perguruan tinggi
  - c) Pengadaan barang kebutuhan
3. Tahap Edukasi Tim IT tentang GAfE (5 hari)
  - a) Inventarisasi sumber-sumber pembelajaran
  - b) Mendatangkan pakar GAfE dari Google, inc atau mitranya
  - c) Workshop GAfE bagi tim IT
4. Tahap Registrasi GAfE dan Pembuatan Account Admin dan Tim IT ( 30 hari)

- a) Registrasi dan pembuatan account untuk admin dan tim IT
- b) Adaptasi fasilitas dan aplikasi yang ada pada GAFé
- c) Masa uji coba GAFé untuk kalangan terbatas
5. Tahap Edukasi dan Pembuatan Account untuk user (10 hari)
  - a) Pembuatan modul-modul GAFé untuk pelatihan dan workshop bagi user
  - b) Proses pelatihan dan workshop
  - c) Proses pembuatan account bagi user
6. Launching (10 hari)
  - a) Inventarisasi kebutuhan dan infrastruktur untuk launching
  - b) Mendatangkan pihak google dan mitranya
  - c) Mengundang perguruan tinggi lain beserta stakeholders lainnya.
  - d) Pelaksanaan launching

#### B. Tujuan Akhir

Tujuan akhir dari roadmap ini adalah agar adanya kejelasan mengenai tahapan yang harus ditempuh oleh tim IT institusi perguruan tinggi swasta khususnya dalam mengadopsi *cloud computing technology* berbasis GAFé.

### KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil penulis adalah sebagai berikut :

- 1) Google Apps for Education merupakan salah satu jenis cloud computing technology yang dapat dipergunakan oleh institusi perguruan tinggi swasta yang ada di wilayah III Cirebon propinsi Jawa Barat pada khususnya dan institusi perguruan tinggi lainnya di indonesia dan belahan dunia, baik negeri maupun swasta. GAFé banyak diminati oleh institusi perguruan tinggi salah satunya dikarenakan bisa diakses secara gratis dengan syarat dan

ketentuan tertentu (Google, inc. 2012).

Fasilitas minimal yang ada pada GAFé diantaranya adalah :

- a) Gmail
- b) Kalender
- c) Drive
- d) Dokumen
- e) Documents
- f) Spreadsheet
- g) Presentasi
- h) Site
- i) Produk Lain
  - 1) Apps Marketplace
  - 2) Google Moderator
  - 3) YouTube untuk Sekolah
- 2) Sebagian besar perguruan tinggi swasta yang ada di wilayah III Cirebon Propinsi Jawa Barat belum menggunakan *cloud computing technology* berbasis GAFé. Hal tersebut dikarenakan belum adanya upaya yang optimal yang diusahakan oleh masing-masing institusi perguruan tinggi tersebut. Hasil dari penelitian ini diharapkan menjadi salah satu alternatif perencanaan strategis dan roadmap pengembangan cloud computing technology berbasis GAFé. Beberapa perencanaan strategis yang dapat dibuat untuk kepentingan pengembangan *cloud computing technology* berbasis GAFé adalah :
  - a) Perlunya dibuat daftar kebutuhan infrastruktur komputer dan jaringan komputer yang sesuai dengan kondisi dan lokasi bangunan yang ada di institusi perguruan tinggi swasta.
  - b) Perlu adanya inventarisasi dan kalkulasi kebutuhan bandwidth internet untuk sivitas akademika dan tenaga administrasi di institusi perguruan tinggi swasta.
  - c) Perlu dibentuknya tim pengelolaan dan pengembangan teknologi informatika atau ICT di institusi perguruan tinggi

- swasta, atau bahkan tim tersebut diwadahi dalam suatu unit kerja khusus yang merupakan bagian dari struktural institusi.
- d) Perlu dibuatnya kebijakan dan aturan yang berhubungan dengan penggunaan dan pengembangan teknologi informatika secara umum dan khususnya yang berhubungan dengan *cloud computing technology* berbasis *GAfE*.
  - e) Perlu dibuatnya petunjuk manual penggunaan *cloud computing technology* berbasis *GAfE* khususnya dan setiap produk teknologi informatika yang sudah diterapkan di institusi perguruan tinggi swasta.
- 3) Roadmap *cloud computing technology* berbasis *Google Apps for Education* yang dapat disiapkan oleh perguruan tinggi swasta di wilayah III Cirebon Propinsi Jawa Barat diantaranya berisi tahapan-tahapan sebagai berikut :
    1. Tahap Pembentukan Tim IT
    2. Tahap Penyiapan Infrastruktur
    3. Tahap Edukasi Tim IT tentang *GAfE*
    4. Tahap Registrasi *GAfE* dan Pembuatan Account Admin dan Tim IT
    5. Tahap Edukasi dan Pembuatan Account untuk user
    6. Launching

## REFERENSI

- Bakshi, K. (2009). Cisco Cloud Computing - Data Center Strategy, Architecture, and Solutions Point of View White Paper for U.S. Public Sector 1st Edition. USA
- Bair, J. Rhoton, J. (2010). White Paper, Cloud Computing from the Ground Up : Cloud Basics and Pragmatic Best Practices for Getting Started. USA : Ajilitee
- Chun, W. 2012. What is Cloud Computing?.  
<https://developers.google.com/appengine/training/intro/whatiscc>.
- Frinces, Z. Heflin. (2007). Perencanaan Bisnis (Business Plan) : Konsep dan Implementasi. Mida Pustaka, Jogjakarta.
- Molen, FVd. (2010). Get Ready for Cloud Computing : A Comprehensive guide to virtualization and Cloud Computing. Zaltbommel Netherlands: Van Haren Publishing.
- Mell, P. Grance, T. (2011) The NIST Definition of Cloud Computing : Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. Gaithersburg: Computer Security Division Information Technology Laboratory National Institute of Standards and Technology.
- Sosinsky, B. (2011) Cloud Computing Bible. Indiana: Wiley Publishing.
- Sofana, I. (2012) Cloud Computing, Teori dan Praktek (OpenNebula, Vmware dan Amazon AWS). Bandung : Informatika.
- Ross P, Blumenstein M. Cloud computing: the nexus of strategy and technology. *Journal Of Business Strategy*. 34(4):39-47. Available from: Business

Source Elite, Ipswich, MA.  
ISSN: 0275-6668.

<http://www.google.co.id/intl/id/about/>

[http://id.wikipedia.org/wiki/Komputasi\\_awan](http://id.wikipedia.org/wiki/Komputasi_awan)

<http://www.google.co.id/intx/id/enterprise/apps/education/benefits.html>

<http://www.google.co.id/intx/id/enterprise/apps/education>

Goenawan, Willy dan Wijoyo, Handoko, Mary. (2008) Makalah-Makalah Sistem Informasi : Penerapan Balanced Scorecard dalam Pengukuran Kinerja Perusahaan Berorientasi Profit. Penerbit Informatika, Jogjakarta.

Pressman, Roger S. (1997) Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktis (Buku Satu). Penerbit Andi, Yogyakarta.

Rangkuti, Freddy. (2006) Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis, Cetakan Keempat Belas. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

The University of Western University, Strategic Plan for Information Technology & Information Systems , Adopted by Information Services Committee 1-12-2004

Targowski, Andrew. (2003) Electronic Enterprise: Strategy and Architecture.IRM Press,Hershey.

Ward, John and Peppard, Joe. ( 2003) Strategic Planning for Information System, Third Edition. John Wiley & Sons, LTD. England.

Witarto. , (2004) Memahami Sistem

Informasi : Pendekatan Praktis Rekayasa Sistem Informasi melalui Kasus-Kasus Sistem Informasi di Sekitar Kita. Penerbit Informatika, Bandung.

*The Google Apps Team* .A practical Guide to change management for Google Apps Adoption

Google Apps Technical Transition Guide For Business, Education, and Government. Google, inc. 2012